

## 1. Einführung

Das Modul **A-156 (QNT)** ist ein **zweifacher Quantizer** (engl. *quantizer*).

Die am Eingang anliegende kontinuierliche Steuerspannung im Bereich von 0 bis +10 V wird in gestufte Ausgangsspannungen (Quantisierung) im gleichen Bereich umgewandelt.

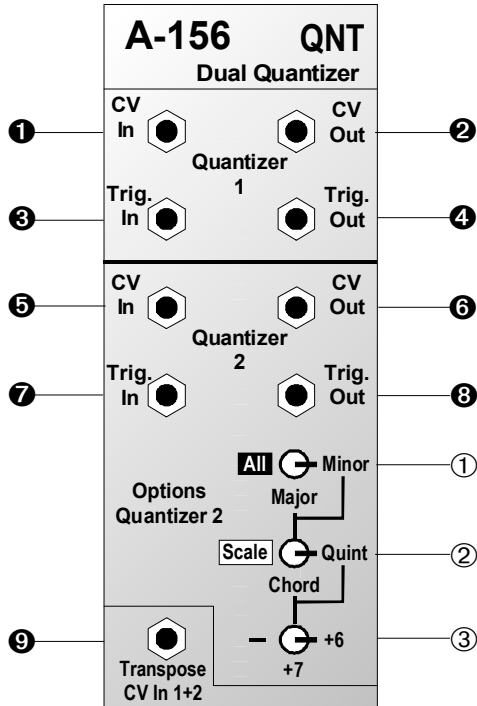
Während **Quantizer 1** werksseitig nur die **konventionelle Halbtonraasterung** (Stufen von 1/12-tel Volt) bietet (kann per Jumper geändert werden), ermöglicht **Quantizer 2** auch **andere Skalierungen des Rasters**.

**Trigger-Eingänge** ermöglichen eine Synchronisation des Quantisierungsvorganges mit anderen Klangergebnissen.

An den **Trigger-Ausgängen** liegt ein Trigger-Impuls an, sobald eine Quantisierung erfolgt.

Ein für beide Quantizer gemeinsamer **Transponier-Eingang** bietet die Möglichkeit, die Ausgangsspannungen zu transponieren.

## 2. QNT - Übersicht



### Bedienkomponenten:

- ① **Schalter** : 3-stufiger Schalter für Tongeschlecht (chromatisch, Dur, Moll)
- ② **Schalter** : 3-stufiger Schalter für Ausgabemodus (Tonleiter, Akkord, Grundton+Quinte)
- ③ **Schalter** : 3-stufiger Schalter für zusätzliche Sexte oder kleine Septime

### Ein- / Ausgänge:

- ①, ⑤ **CV In** : Eingang für Steuerspannung
- ②, ⑥ **CV Out** : Ausgang mit quantisierter Spannung
- ③, ⑦ **Trig. In** : Trigger-Eingang
- ④, ⑧ **Trig. Out** : Trigger-Ausgang
- ⑨ **Transpose** : Eingang für Steuerspannung zum gleichzeitigen Transponieren von Quantizer 1 und 2

### 3. Funktionsprinzip

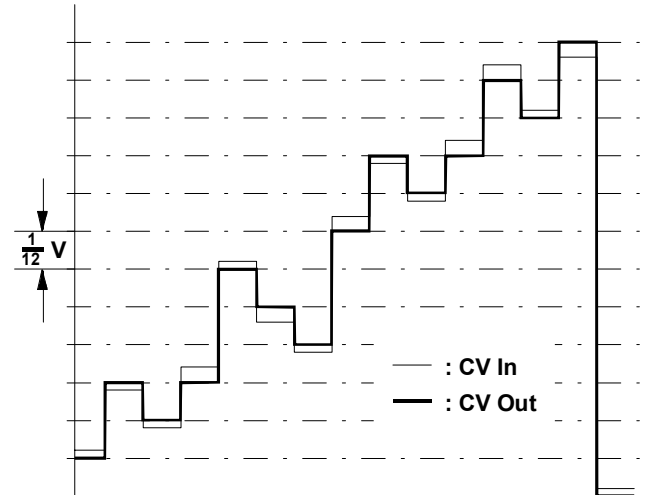
Ein Quantizer besteht im Prinzip aus einem A/D-Wandler mit nachgeschaltetem D/A-Wandler. Die am Eingang anliegende kontinuierliche Steuerspannung wird abgetastet und als gestufte Spannung am Ausgang im gleichen Spannungsbereich ausgegeben.

Das Modul A-156 enthält zwei Quantizer. Der erste bietet werksseitig nur die konventionelle Halbtonrasterung (Stufen von 1/12-tel Volt, s. Abb. 1).

☞ Durch Umstecken des **Jumpers J1** auf der Platine des A-156 verhält sich der erste Quantizer wie der zweite (erweiterte Skalierungen).

Quantizer 2 ermöglicht auch andere Skalierungen als die Halbtonrasterung, wie z.B. Dur-Tonleiter, Moll-Tonleiter, Dur-Akkord, Moll-Akkord, Grundton+Quinte und Zuschaltung von Sexte und kleiner Septime bei den Akkorden, d.h. die Spannungswerte am Eingang werden nur in solche diskreten Spannungen am Ausgang umgesetzt, die das Auswahlkriterium (z.B. Moll-Akkord mit Septime) erfüllen.

Die Quantisierung erfolgt ständig (interne Abtastrate 500 Hz). Wird jedoch am Trigger-Eingang ein Recht-



**Abb. 1:** Quantisierung im Halbtonraster (1/12-tel V)

eck-Signal (z.B. von einem LFO, MIDI-SYNC-Interface) angelegt, so erfolgt die Quantisierung stets nur bei der positiven Flanke des Trigger-Signals. Der Quantisierungsvorgang kann somit mit anderen Vorgängen auf Wunsch zeitlich synchronisiert werden.

## 4. Bedienkomponenten

### ① Schalter

Mit dem **3-stufigen Schalter** ① von Quantizer 2 bestimmen Sie das **Tongeschlecht** der Ausgabe.

In der Position "**All**" wird eine **chromatische Tonleiter** (s. Abb. 2) erzeugt, d.h. die am Ausgang erzeugte Spannungswerte folgen in Schritten von 1/12-tel Volt.

☞ Die beiden anderen Schalter ② und ③ haben in diesem Fall keine Bedeutung.



**Abb. 2:** chromatische Tonleiter (Halbtonraasterung)

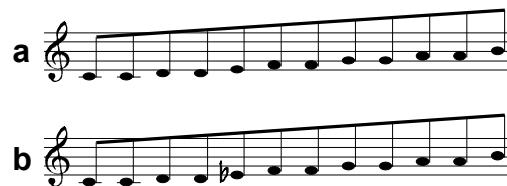
In der Position "**Major**" werden entsprechend der Stellung von Schalter ② **Dur**-Akkorde bzw. **Dur**-Tonleitern erzeugt.

Im Falle von "**Minor**" ergeben sich entsprechend der Stellung von Schalter ② **Moll**-Akkorde bzw. **Moll**-Tonleitern.

### ② Schalter

Mit dem **3-stufigen Schalter** ② wählen Sie den **Ausgabemodus** von Quantizer 2.

In der Position "**Scale**" erfolgt die Ausgabe einer **Tonleiter** (engl. *scale*) Je nach Stellung von Schalter ① wird eine Dur-Tonleiter (s. Abb. 3 a) oder eine Moll-Tonleiter (s. Abb. 3 b) erzeugt.



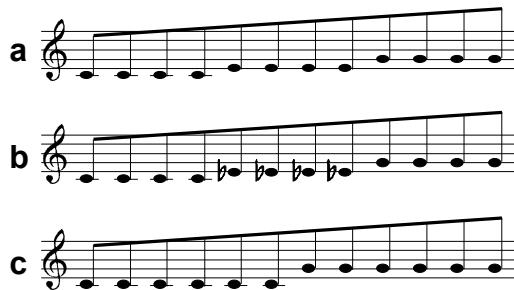
**Abb. 3:** Dur- bzw. Moll-Tonleiter

☞ Da bei der Quantisierung stets 12 Stufen innerhalb einer Oktave erzeugt werden, kommen bei der Dur- bzw. Moll-Tonleiter einige der Töne mehrfach vor. Gleiches gilt auch für die anderen Skalierungen.

Falls Sie die Position "**Chord**" wählen, erfolgt die Ausgabe von **Akkord-Folgen** (engl. *chord*). Je nach

Stellung von Schalter ① wird eine Dur-Akkord-Folge (s. Abb. 4 a) oder eine Moll-Akkord-Folge (s. Abb. 4 b) erzeugt.

In der Position "Quint" erfolgt die Ausgabe von **Grundton** und zugehöriger **Quinte** (s. Abb. 4 c).



**Abb. 4:** Dur- bzw. Moll-Akkord-Folge (a,b), Grundton + Quinte (c)

☞ Falls sich Schalter ① in der Position "All" befindet, hat Wahlschalter ② keine Funktion (s.o.).

### ③ Schalter

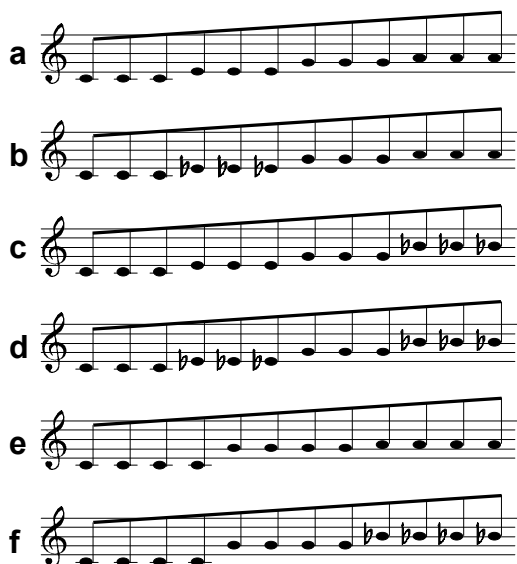
Der **3-stufige Schalter** ③ ermöglicht die **zusätzliche Ausgabe** der **Sexte** (Position "+6") oder **kleinen Septime** (Position "+7"), falls sich Schalter ② in der Position "**Chord**" (s. Abb. 5 a, b, c, d) oder "**Quint**" (s. Abb. 5 e, f) befindet.

Die Position "-" hat keine Bedeutung.



Falls sich Schalter ① in der Position "All" befindet, haben Schalter ② und ③ keine Funktion.

Ebenso hat Schalter ③ keine Funktion, falls sich Schalter ② in der Position "Scale" befindet.



**Abb. 5:** zusätzliche Sexte (a, b, e),  
zusätzliche kleine Septime (c, d, f)

## 5. Ein- / Ausgänge

### ① CV In • ⑤ CV In

Die Buchse ① bzw. ⑤ ist der **Eingang** des Quantizer's 1 bzw. 2. Hier führen Sie die zu quantisierende Steuerspannung zu.

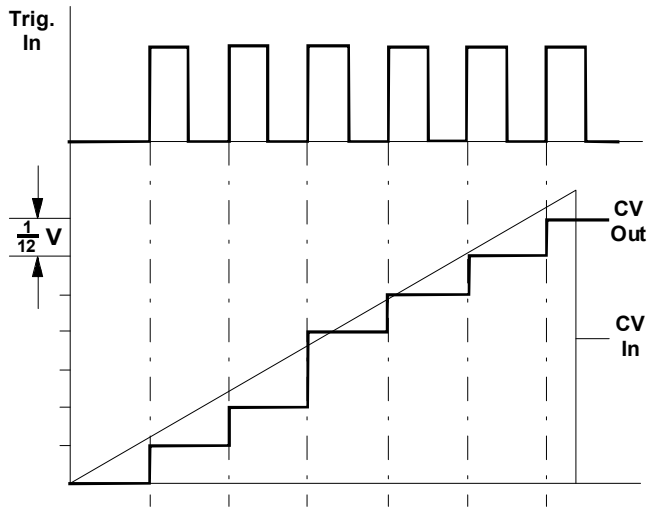
### ② CV Out • ⑥ CV Out

Am **Ausgang** ② bzw. ⑥ greifen Sie die quantisierte Steuerspannung ab.

Während am Ausgang ② (Quantizer 1) stets ein in Schritten von 1/12-tel Volt quantisiertes Signal (chromatischer Verlauf) ausgegeben wird, hängt die Ausgabe an Ausgang ⑥ (Quantizer 2) von den gewählten Optionen ab, also von den Stellungen der Schalter ① bis ③ (s.o.).

### ③ Trig. In • ⑦ Trig. In

Falls Sie am **Trigger-Eingang** ③ bzw. ⑦ ein Trigger-Signal anlegen, erfolgt die Quantisierung mit jeder **positiven Flanke** des Trigger-Signals (s. Abb. 6).



**Abb. 6:** erzeugter Signalverlauf bei extern getriggert Quantisierung

Auch die externen Trigger-Signale werden synchron zum internen Takt abgetastet, jedoch mit einer Abtastrate von 1 kHz.

Daraus folgt, daß die externe Trigger-Frequenz 500 Hz nicht überschreiten darf, wenn ein vorhersehbarer Abtastzeitpunkt angestrebt wird.



Falls die Trigger-Eingänge unbeschaltet bleiben, erfolgt die Quantisierung "direkt", d.h. mit der modulinternen Frequenz (500 Hz Abtastrate, s. Kap. 3).

### ④ Trig. Out • ⑧ Trig. Out

Am **Trigger-Ausgang ④** bzw. **⑧** erscheint ein ca. **10 ms** langer **Trigger-Impuls** immer dann, wenn ein neuer Steuerspannungswert am Ausgang **②** bzw. **⑥** anliegt. Hiermit können Sie beispielsweise einen ADSR triggern, der bei jeder neuen Quantisierung (= Änderung) angesteuert wird.



Die Impulsbreite ist fest auf 10 ms eingestellt. Erfolgt während dieser Zeitspanne ein erneutes Trigger-Signal, so findet automatisch ein Re-Trigger statt, d.h. es wird ein 5 ms langer Low-Impuls erzeugt, bevor der High-Impuls mit 10 ms ausgegeben wird.

### ⑩ Transpose CV 1+2

Der **Transponier-Eingang ⑩** ermöglicht eine Transponierung der an den Ausgängen der Quantizer anlie-

genden Steuerspannungen. Dabei wird die am Eingang ⑨ anliegende Steuerspannung **im Halbtonra-ster quantisiert** und wirkt **additiv auf beide Quanti-zer**.

Falls Sie z.B. eine Spannung von +1 Volt anlegen, werden die von Quantizer 1 und 2 erzeugten Steuer-spannungsfolgen um eine Oktave transponiert.



Da der Eingangs- und Ausgangsbereich der Steuerspannungen 0 bis +10 V beträgt, bleiben die CV-Ausgänge ② und ③ bei +10 V "stehen", falls die Summe aus Eingangs-CV und Transponier-CV einen Betrag über +10 V ergeben würde.



## 6. Anwendungsbeispiele

Die Anwendungen für den Quantizer A-156 sind sehr vielfältig, da Sie zum Quantisieren jede erdenkliche Spannungsquelle nutzen können, wie z.B. LFO, Noise, Digital Noise, Random, ADSR, Theremin, Foot Controller oder sämtliche MIDI-Controller sowie die Tonhöhen-CV mittels MIDI-Interface.

Insbesondere eignet sich das Modul zur Erzeugung **Arpeggio-artiger Klangverläufe**. Das Patch in Abb. 7 möge dabei als Grundmuster dienen.

Der LFO 1 (langsam Dreieckswelle) dient hierbei als Spannungsquelle für den Quantizer. Da dieser nur positive Spannungen verarbeitet, wird das Signal von LFO 1 mittels eines Offset-Generators A-129/3 in den positiven Spannungsbereich verschoben.

LFO 2 erzeugt ein Trigger-Signal. Mit jeder positiven Flanke des Trigger-Signals quantisiert der A-156 den momentanen Spannungswert der Dreieckswelle. Entsprechend der gewählten Optionen (hier: Moll-Akkorde mit zusätzlicher kleiner Septime) werden Töne der jeweiligen Skalierung erzeugt.

Mittels Keyboard und MIDI-Interface lassen sich die erzeugten Tonfolgen transponieren.

Im Patch in Abb. 7 wird LFO 1 nach 16 Trigger-Impulsen zurückgesetzt. So entsteht ein periodisches Arpeggio aus 16 Tönen.



Welche Töne der Skalierung "getroffen" werden, hängt vom Verhältnis der beiden LFO-Frequenzen ab. Experimentieren Sie mit verschiedenen Einstellungen.

Probieren Sie ebenfalls die Variante ohne Clock Divider und Reset von LFO 1 (d.h. beide LFO's schwingen frei). In diesem Fall ist die Länge des Arpeggios vom Verhältnis der Frequenzen abhängig, wobei es innerhalb der Arpeggien zu interessanten Tonverschiebungen kommt, wenn die Frequenzen der LFO's keine Vielfachen voneinander sind. Es ergeben sich so interessante Klangverläufe, die weit über die Möglichkeiten konventioneller Arpeggiatoren hinausgehen.

Statt des LFO's 1 sollten Sie als Spannungsquelle auch die Module Noise (Rauschen oder Random-CV) oder Digital Noise einsetzen. Es ergibt sich jeweils eine zufällige Tonfolge, deren sämtliche Töne jedoch der gewählten Skalierung entsprechen.

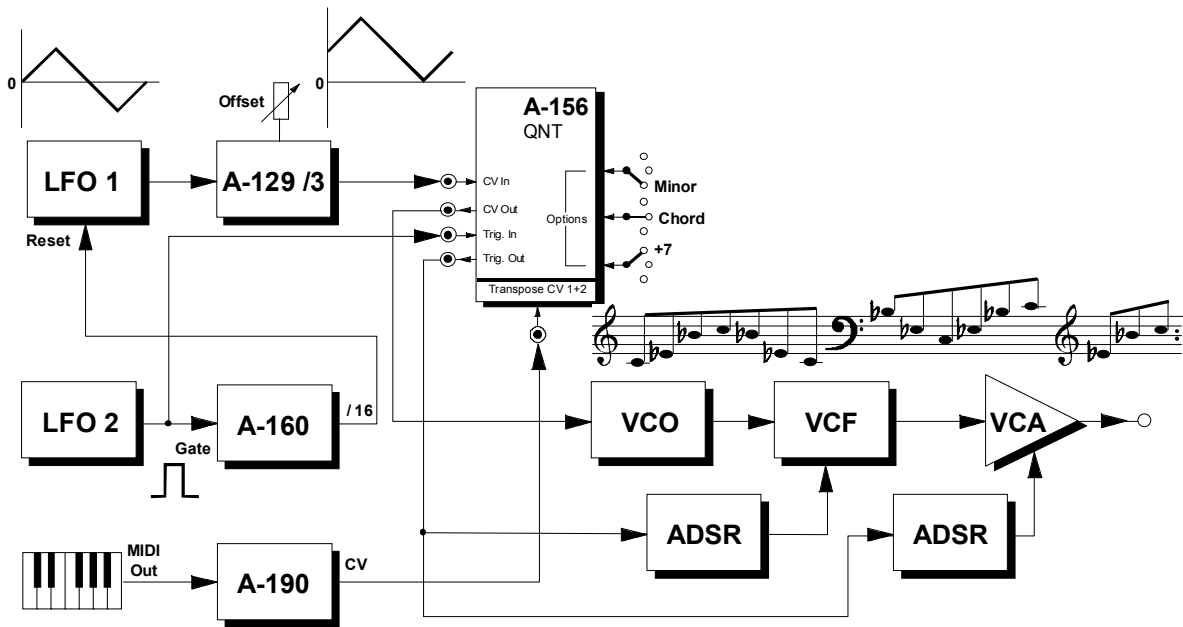


Abb. 7: Arpeggio-artige Klangverläufe

Interessant ist auch die Verwendung eines ADSR's mit langsamer Hüllkurve als Steuerspannungsquelle. In diesem Fall können Sie auf den Offset Generator A-129 /3 verzichten, da der ADSR nur positive Spannungen erzeugt.

Ebenfalls sehr interessant ist die Verwendung eines Theremin-Moduls als Steuerspannungsquelle. Durch Annähern der Hand an die Antenne erzeugen Sie Töne, die im Gegensatz zum konventionellen Theremin-Instrument "sinnvoll" sind, d.h. der eingestellten Skalierung entsprechen (z.B. Töne eines Moll-Akkords).

Das Patch in Abb. 8 zeigt eine andere typische Anwendung des **Quantizer's im Zusammenhang mit dem Analog-Trigger-Sequencer A-155**.

Der obere Sequenzer erzeugt eine Folge von 8 Tönen. Die Tonhöhenspannungen am Ausgang "Pre Out 1" durchlaufen erst den Quantizer, ehe sie zum VCO gelangen. Auf einfache Weise können so mit dem Sequenzer frequenzgenaue Töne (hier: Halbtonraster) erzeugt werden, während ohne Quantizer dazu mühsame Abstimmarbeit erforderlich ist.

Ein mit dem ersten synchronisierten zweiter Analog-Trigger-Sequencer, dessen Trigger-Frequenz  $1/8$  der

Clock beträgt (Ausgang "/8" am Clock Divider A-160) steuert den Eingang "Transpose" ⑨ des A-156 an. Somit wird die vom ersten Sequenzer erzeugte Tonfolge nach jedem vollständigen Durchlauf entsprechend der vom zweiten Sequenzer ausgegebenen Steuerspannung transponiert.

Da der der Transpose-Eingang die anliegende Spannung im Halbtonraster quantisiert, brauchen die Steuerspannungen beim zweiten Sequenzer ebenfalls nicht exakt eingestellt zu werden.



Alternativ können Sie an Stelle des zweiten Sequenzers auch ein MIDI-Keyboard zusammen mit einem MIDI-Interface für die Transponierung verwenden (s. Abb. 7).

Interessante Resultate erzielen Sie auch, falls Sie im Patch von Abb. 8 statt des zweiten Sequenzers zur Erzeugung der Transponierspannung eine Schaltung bestehend aus Noise Generator, Sample & Hold (getriggert vom A-160) und nachgeschaltetem Quantizer verwenden. Auf diese Weise erhalten Sie zufällige Transponierungen innerhalb der eingestellten Skalierung.

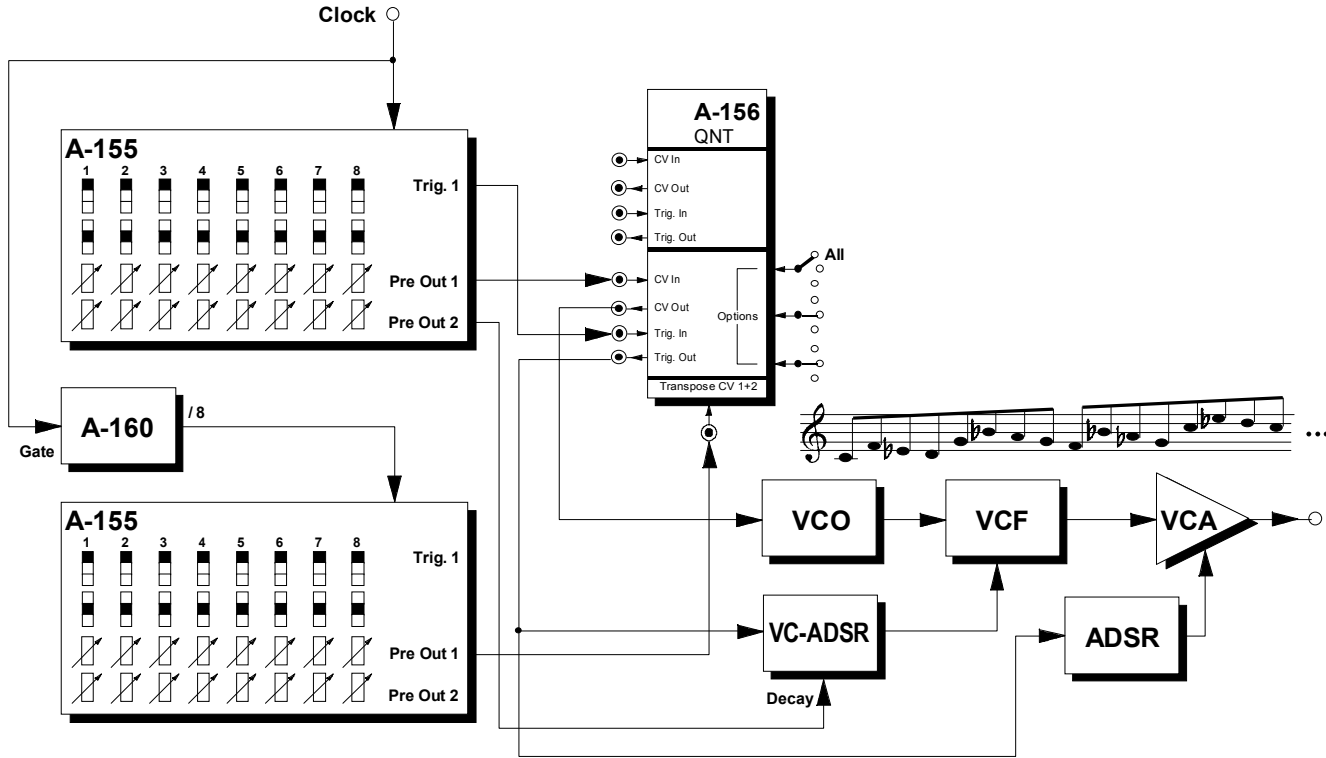


Abb. 8: frequenzgenaue Tonausgabe mit Sequenzer

## 7. Patch-Vorlage

Die folgenden Abbildungen des Moduls dienen zur Erstellung eigener **Patches**. Die Größe einer Abbildung ist so bemessen, daß ein kompletter 19"-Montagerahmen auf einer DIN A4-Seite Platz findet.

Fotokopieren Sie diese Seite und schneiden Sie die Abbildungen dieses und anderer Module aus. Auf einem Blatt Papier können Sie dann Ihr individuelles Modulsystem zusammenkleben.

Kopieren Sie dieses Blatt als Vorlage für eigene Patches mehrmals. Lohnenswerte Einstellungen und Verkabelungen können Sie dann auf diesen Vorlagen einzeichnen.



- Verkabelungen mit Farbstiften einzeichnen
- Schalterstellungen in die weißen Kreise schreiben oder einzeichnen

